

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-287859

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/135  
G11B 7/00

(21)Application number : 06-102084

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1994

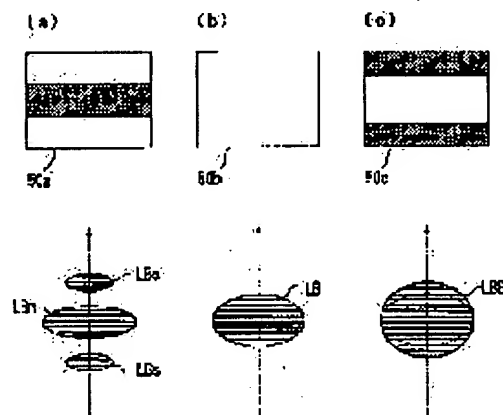
(72)Inventor : TSUCHIYA YOICHI  
ICHIURA SHUICHI

(54) OPTICAL PICKUP, OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To reproduce optical disks having various kinds of recording densities by using an optical pickup mounting a semiconductor laser and an objective lens.

CONSTITUTION: In an optical disk of high recording density, the central part of the cross section of a laser beam is zonally shielded between a light source and an objective lens, a main lobe LBm and a side lobe LBs are arranged in the direction of a track, the optical disk is reproduced by means of the main lobe component, in an optical disk of ordinary recording density, the optical disk is reproduced by an ordinary beam spot LB not shielded between the light source and the objective lens and, in an optical disk of low recording density, the disk is reproduced by zonally shielding both sides of the cross section of the laser beam, respectively, between the light source and the objective lens and making the diameter of the beam spot LBB in the direction of the track longer than a standard diameter.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.09.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The incidence side optical system which draws the laser beam by which outgoing radiation is carried out from the light source, and an optical disk side is made to condense with an objective lens, In the optical pickup which has the reflection side optical system which leads said laser beam reflected in respect of an optical disk to a photodetector through said objective lens Said light source of said incidence side optical system, and a protection-from-light means to shade the predetermined part of a laser beam cross section between said objective lenses, An optical pickup switchable to the die length which establishes the driving means which drives this protection-from-light means and switches the above-mentioned predetermined part, changes, and becomes settled according to a shaded part about the path of the direction of a truck of the beam spot.

[Claim 2] It is the optical pickup which switches the standard condition which said driving means does not shade in claim 1, and the both-sides protection-from-light condition which shades respectively a part for the both ends of a laser beam cross section to band-like so that the path of the direction of a truck of the beam spot may become longer than standard condition.

[Claim 3] Said driving means is the optical pickup which switches the central protection-from-light condition which shades the central part of a laser-beam cross section to band-like, and the both-sides protection-from-light condition which shades respectively a part for the both ends of a laser-beam cross section to band-like so that the path of the direction of a truck of the beam spot may become longer than standard condition so that the beam spot may be divided into a main lobe component and a side-lobe component in claim 1 and it may be arranged in the direction of a truck, and reproduces a main lobe component in the state of central protection from light.

[Claim 4] Said driving means is the optical pickup which switches the central protection-from-light condition which shades the central part of a laser-beam cross section to band-like, the standard condition which does not shade, and the both-sides protection-from-light condition which shade respectively a part for the both ends of a laser-beam cross section to band-like so that the path of the direction of a truck of the beam spot may become longer than standard condition so that the beam spot is divided into a main lobe component and a side-lobe component in claim 1 and it may be arranged in the direction of a truck, and reproduces a main lobe component in the state of central protection from light.

[Claim 5] It is the optical pickup said whose light source is semiconductor laser with a wavelength of 635nm in claim 1, claim 2, claim 3, or claim 4.

[Claim 6] It is the optical pickup said whose light source is semiconductor laser with a wavelength of 670nm in claim 1, claim 2, claim 3, or claim 4.

[Claim 7] It is the optical pickup said whose protection-from-light means is a liquid crystal shutter in claim 1, claim 2, claim 3, claim 4, claim 5, or claim 6 and said whose driving means is a liquid crystal driver.

[Claim 8] The optical disk regenerative apparatus equipped with the optical pickup of claim 1, claim 2, claim 3, claim 4, claim 5, claim 6, or claim 7, a means to input the recording density of the optical disk for playback, and the control means that orders said driving means the part which should shade

according to recording density so that recording density is high and the path of the direction of a truck of the beam spot may become short.

[Claim 9] The optical disk regenerative apparatus equipped with the optical pickup of claim 1, claim 2, claim 3, claim 4, claim 5, claim 6, or claim 7, a means to distinguish the recording density of the optical disk for playback, and the control means that orders said driving means the part which should shade according to recording density so that recording density is high and the path of the direction of a truck of the beam spot may become short.

[Claim 10] The optical pickup of claim 4, and a means to input the recording density of the optical disk for playback, In the high recording density [ optical disk / for playback ] in the comparison with the specification of the optical pickup concerned, order it said central protection-from-light condition to said driving means, and it plays an optical disk based on a main lobe component. In the case of the recording density to which the optical disk for playback suits the specification of the optical pickup concerned, order it said standard condition to said driving means, and it plays an optical disk. In the low recording density [ optical disk / for playback ] in the comparison with the specification of the optical pickup concerned, it is the optical disk regenerative apparatus equipped with the control means which orders it said both-sides protection-from-light condition to said driving means, and plays an optical disk.

[Claim 11] The optical pickup of claim 4, and a means to distinguish the recording density of the optical disk for playback, In the high recording density [ optical disk / for playback ] in the comparison with the specification of the optical pickup concerned, order it said central protection-from-light condition to said driving means, and it plays an optical disk based on a main lobe component. In the case of the recording density to which the optical disk for playback suits the specification of the optical pickup concerned, order it said standard condition to said driving means, and it plays an optical disk. In the low recording density [ optical disk / for playback ] in the comparison with the specification of the optical pickup concerned, it is the optical disk regenerative apparatus equipped with the control means which orders it said both-sides protection-from-light condition to said driving means, and plays an optical disk.

[Claim 12] When the optical disk for playback is high recording density Shade the central part of a laser beam cross section to band-like between the light source of an optical pickup, and an objective lens, and the main lobe component and side-lobe component of a super resolution phenomenon are made to arrange in the direction of a truck. Based on a main lobe component, play an optical disk, and when the optical disk for playback is the usual recording density Play an optical disk by the standard condition which does not perform protection from light between the light source of an optical pickup, and an objective lens, and when the optical disk for playback is low recording density The optical disk playback approach which plays an optical disk where it shaded respectively a part for the both ends of a laser beam cross section to band-like between the light source of an optical pickup, and an objective lens and the path of the direction of a truck of the beam spot is made longer than standard condition.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to an optical pickup, an optical disk regenerative apparatus, and the optical disk playback approach. In detail, it is related with playback of the optical disk with which recording density differs.

[0002]

[Description of the Prior Art] When the protection-from-light component which reduces the optical reinforcement near the core of the beam cross section of a laser beam between the light source of an optical pickup and an objective lens is prepared and the information recording surface of an optical disk is made to condense the beam spot, the beam spot comes to be constituted by a main lobe component and the side-lobe component for a super resolution phenomenon.

[0003] The shortest pit length at the time of the 60-minute playback by eight-to-fourteen modulation (pit length of 3T) is about 0.97 [ $\mu\text{m}$ ], and the track pitch of the compact disk (CD) in the conventional format of a diameter 12 [cm] is about 1.6 [ $\mu\text{m}$ ]. With the conventional equipment which plays CD of this recording density, the diameter of a laser beam spot is extracted to 1.5 [ $\mu\text{m}$ ] extent using the optical pickup equipped with the objective lens of numerical aperture 0.45, and the semiconductor laser of wavelength 780 [nm], CD is rotated in the range of linear velocity 1.2-1.4 [m/s (second)], and the audio data of the transfer rate of 1.4 [MHz] are reproduced.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The semiconductor laser of short wavelength is developed, and if this semiconductor laser is used for an optical pickup, it will become reproducible [ an optical disk with recording density higher than before ]. Therefore, it is thought in the near future that the optical disk of various recording density comes to be offered. For example, by the digital video disc adapted to MPEG 2 which is future near specification, since about 4 over the past times recording density is needed, it is thought that the optical disk of the recording density which is this 4 double extent comes to be offered.

[0005] For this reason, although refreshable equipment is expected the optical disk of high recording density like the above, in order for there to be a situation that the optical disk of the conventional recording density also coexists and to, also offer the optical disk of recording density other than the above (for example, twice over the past) further on the other hand, as a future near regenerative apparatus, the optical disk of various recording density is wanted to be reproducible. That is, to be equipment equipped with the function as a compatible machine is desired.

[0006] What is necessary is to have both semiconductor laser of the short wavelength corresponding to the optical disk of high recording density, and semiconductor laser of the conventional wavelength (780 [nm]) corresponding to the optical disk of the conventional recording density, and just to use the optical pickup which can switch and use these, in order to have a function as a compatible machine. Or what is necessary is to have both objective lens of the big numerical aperture corresponding to the optical disk of high recording density, and objective lens of the conventional numerical aperture (0.45), and just to

use the optical pickup which can switch and use these.

[0007] However, not only becoming disadvantageous in cost but it is difficult to carry the semiconductor laser of two or more sorts of wavelength in an optical pickup, or to carry the objective lens of two or more sorts of numerical aperture in an optical pickup structural. Moreover, it is very difficult to constitute two or more sorts of semiconductor laser and objective lenses switchable.

[0008] This invention aims at enabling it to play the optical disk of various recording density using the optical pickup which carried one semiconductor laser and one objective lens. Moreover, it aims at enabling it to acquire the regenerative signal of high quality with any recording density. Moreover, it aims at enabling it to play the optical disk of high recording density, without using the semiconductor laser of extremely short wavelength.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The incidence side optical system which invention of claim 1 draws the laser beam by which outgoing radiation is carried out from the light source, and an optical disk side is made to condense with an objective lens, In the optical pickup which has the reflection side optical system which leads said laser beam reflected in respect of an optical disk to a photodetector through said objective lens Said light source of said incidence side optical system, and a protection-from-light means to shade the predetermined part of a laser beam cross section between said objective lenses, It is an optical pickup switchable to the die length which establishes the driving means which drives this protection-from-light means and switches the above-mentioned predetermined part, changes, and becomes settled according to a shaded part about the path of the direction of a truck of the beam spot. The above-mentioned driving means is a means which switches the standard condition which does not shade, and the both-sides protection-from-light condition which shades respectively a part for the both ends of a laser beam cross section to band-like so that the path of the direction of a truck of the beam spot may become longer than standard condition in claim 2. Moreover, in claim 3, as it separates into a main lobe component and a side-lobe component and the beam spot is arranged in the direction of a truck, it is the means which switches the central protection-from-light condition which shades the central part of a laser beam cross section to band-like, and a both-sides protection-from-light condition, and in the central protection-from-light condition, an optical disk is played based on a main lobe component. Moreover, in claim 4, it is the means which switches a central protection-from-light condition, standard condition, and a both-sides protection-from-light condition, and an optical disk is played based on a main lobe component in the central protection-from-light condition. Moreover, the above-mentioned light source is semiconductor laser with a wavelength of 635nm in claim 5, and is semiconductor laser with a wavelength of 670nm in claim 6. Moreover, in claim 7, the above-mentioned protection-from-light means is a liquid crystal shutter, and the above-mentioned driving means is a liquid crystal driver.

[0010] Invention of claim 8 is the optical disk regenerative apparatus equipped with the optical pickup of claim 1 - claim 7, a means to input the recording density of the optical disk for playback, and the control means that orders said driving means the part which should shade so that recording density is high and the path of the direction of a truck of the beam spot may become short according to recording density. In claim 9, it replaced with a means to input the recording density of the optical disk for playback, and has a means to detect and distinguish the recording density of this optical disk.

[0011] While invention of claim 10 uses the input means of the recording density of the optical pickup of claim 4, and the optical disk for playback As a control means, for the optical pickup concerned, in high recording density, order it said central protection-from-light condition to said driving means, and the recording density of the optical disk for playback plays an optical disk based on a main lobe component. In the case of the recording density which suits the optical pickup concerned, order it said standard condition to said driving means, and it plays an optical disk. In the low recording density in the comparison with the specification of the optical pickup concerned, the control means which orders it said both-sides protection-from-light condition to said driving means, and plays an optical disk is used. In claim 11, it replaced with the input means of the recording density of the optical disk for playback, and has a means to detect and distinguish the recording density of this optical disk.

[0012] Invention of claim 12 When the optical disk for playback is high recording density, shade the

central part of a laser beam cross section to band-like between the light source of an optical pickup, and an objective lens, make the main lobe component and side-lobe component of a super resolution phenomenon arrange in the direction of a truck, and an optical disk is played based on a main lobe component. An optical disk is played by the standard condition which does not perform protection from light between the light source of an optical pickup, and an objective lens when the optical disk for playback is the usual recording density. When the optical disk for playback is low recording density, it is the optical disk playback approach which plays an optical disk where it shaded respectively a part for the both ends of a laser beam cross section to band-like between the light source of an optical pickup, and an objective lens and the path of the direction of a truck of the beam spot is made longer than standard condition.

[0013]

[Function] Let the path of the direction of a truck of the beam spot be the die length of the request corresponding to a shaded part by shading the part of a request of a laser beam cross section between the light source of incidence side optical system, and an objective lens. For example, since it is separated into a main lobe component and a side-lobe component by the super resolution phenomenon and recording information is reproduced in the state of said central protection from light based on a main lobe component, the path of the direction of a truck of the beam spot becomes shorter than a criterion. Moreover, in the state of said both-sides protection from light, the path of the direction of a truck of the beam spot becomes longer than a criterion.

[0014]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained. Drawing 1 shows the configuration of the optical system of the optical pickup of an example, and drawing 2 shows the beam spot corresponding to the protection-from-light condition and each protection-from-light condition by the protection-from-light component 50 in this optical system.

[0015] In drawing 1, after the laser beam by which outgoing radiation is carried out from semiconductor laser 11 is made into parallel light by the collimator lens 13 and penetrates the protection-from-light component 50, a beam splitter 15, and the quarter-wave length plate 17, it is condensed on the information recording surface of optical disk D with an objective lens 19. After being reflected by this information recording surface, making into parallel light next the laser beam condensed on the information recording surface of optical disk D with an objective lens 19 and penetrating the quarter-wave length plate 17, it is reflected by the beam splitter 15. A part of reflected light by the beam splitter 15 is detected by the photodetector 25 through a slit 60, after passing along a convergent lens 21 and being reflected by the parallel monotonous half mirror 23. A part of other reflected lights by the beam splitter 15 penetrate the parallel monotonous half mirror 23, and it is detected by the photodetector 27. Although a beam splitter 15 is used for branching of light and optical isolation is performed in the optical system of drawing 1, the optical system which has a function with the same said also of the half mirror of each mold or the half mirror of a monotonous mold instead of a beam splitter 15 is acquired. Moreover, the parallel monotonous half mirror 23 is not limited to an parallel plate, but the half mirror of a square shape can be used similarly.

[0016] As it is a liquid crystal shutter and is shown in drawing 2 R> 2, the above-mentioned protection-from-light component 50 can switch the central protection-from-light condition (a) which shades a central part to band-like, and the reference condition (b) which does not shade and the both-sides protection-from-light condition (c) which shades a part for both ends to band-like, and can realize it. In a central protection-from-light condition (a), the beam spot on optical disk D is a main lobe LBm at a super resolution phenomenon. Side lobe LBs of the both sides It dissociates and these are arranged along the direction of a truck (the inside of drawing 2, two-dot chain line arrow head). In this case, it sets and is a main lobe LBm. The path of the direction of a truck becomes shorter than the usual beam spot LB in standard condition (b). In standard condition (b), the beam spot LB is in the usual condition. In a both-sides protection-from-light condition (c), it is the beam spot LBB on optical disk D. It becomes longer in the direction of a truck than the usual beam spot LB in standard condition (b).

[0017] For this reason, when [ of wavelength 680 [nm] ] the optical pickup which carries semiconductor

laser and the objective lens of numerical aperture 0.55 is used it is shown in drawing 3 -- as -- the recording density (a track pitch 1.6 [μm] --) conventional in the both-sides protection-from-light condition (c) the optical disk of 3T pit length 0.97 [μm] -- reproducing -- one (a track pitch 1.0 [μm] --) 3 times [ over the past by standard condition (b) ] the recording density of this It becomes possible to switch respectively so that the optical disk of 3T pit length 0.56 [μm] may be played and the optical disk of one (track pitch 0.85[μm]3T pit length 0.48 [μm]) 4 times [ over the past by the main lobe LBM of a central protection-from-light condition (a) ] the recording density of this may be played. [0018] in addition, although drawing 3 is the case of numerical aperture 0.55 on wavelength 680 [nm], the relation same about other various combination (example: -- wavelength 635 [nm] -- numerical aperture 0.51 and wavelength 670 [nm] -- numerical aperture 0.54 and wavelength 530 [nm] -- numerical-aperture 0.43 grade) is realized. Therefore, it becomes possible to constitute the optimal compatible equipment from choosing the wavelength of semiconductor laser, and the numerical aperture of an objective lens so that the recording density of the optical disk with which a commercial scene is provided may be suited, and constituting three conditions switchable like the above. Moreover, in the state of a central protection-from-light condition (a) and both-sides protection from light (c), by adjusting a face shield product suitably, since it is possible to adjust the die length of the path of the direction of a truck of a main lobe LBM or the beam spot LBB the optimal, the more nearly optimal playback is attained.

[0019] Next, the control which switches the protection-from-light component 50 is explained like the above. Drawing 4 shows the circuitry of the optical disk regenerative apparatus of an example.

[0020] With the regenerative apparatus of illustration, the recording density of the optical disk for playback was distinguished with the system controller, and the condition of the protection-from-light component (liquid crystal shutter) 50 is switched like said drawing 2 by sending the command signal according to the result to the liquid crystal driver 51. In addition, the recording density of the optical disk for playback may be constituted so that it may input from an actuation display, and it may be constituted so that the recording density of the optical disk for playback may be detected. In that case, for example, the recording density information on the optical disk concerned is recorded on the TOC area of an optical disk with standard recording density, this recording density information may be read by the beam spot of the standard condition (b) of drawing 2 at the time of playback initiation, it may process in CD signal-processing section, and this may be taken in to a system controller. Moreover, you may make it other well-known methods detect the recording density of the optical disk for playback.

[0021] In addition, although the above-mentioned example has described the case where the protection-from-light component 50 is a liquid crystal shutter, it is also possible to constitute the switchable protection-from-light component 50 mechanically. That is, the protection-from-light component corresponding to each condition of drawing 2 is prepared respectively, and a mechanical change-over also becomes possible by shifting the protection-from-light component corresponding to the recording density of the optical disk for playback to the location within an optical path of drawing 1 by motorised, and positioning it.

[0022]

[Effect of the Invention] As mentioned above, in this invention, the part of a request of a laser beam cross section is shaded between the light source of incidence side optical system, and an objective lens, and the path of the direction of a truck of the beam spot is made into the die length of the request corresponding to a shaded part. For this reason, for example, an optical disk with recording density higher than a criterion is reproducible with said central protection-from-light condition by reproducing recording information based on the main lobe component of a super resolution phenomenon. Moreover, since the path of the direction of a truck of the beam spot becomes longer than a criterion in the state of said both-sides protection from light, an optical disk with recording density lower than a criterion is reproducible. Moreover, when not shading, the optical disk of the recording density which suits the specification of the optical pickup concerned can be played. That is, the optical disk of various recording density is reproducible using the optical pickup which carried one semiconductor laser and one objective lens.



---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The mimetic diagram showing the device of the optical pickup of an example.

[Drawing 2] The mimetic diagram showing the beam spot corresponding to the protection-from-light condition and each condition of a liquid crystal shutter.

[Drawing 3] The mimetic diagram showing the pit size and the beam spot corresponding to the recording density and each recording density of an optical disk for playback.

[Drawing 4] The block diagram showing the circuitry of the optical disk regenerative apparatus of an example.

[Description of Notations]

50 Protection-from-Light Component (Liquid Crystal Shutter)

60 Slit

---

[Translation done.]

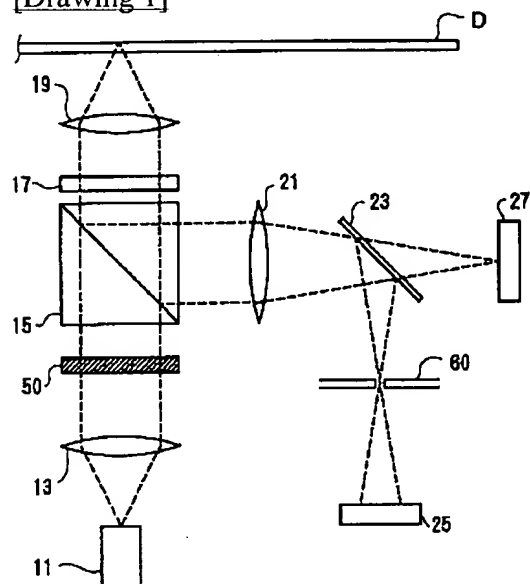
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

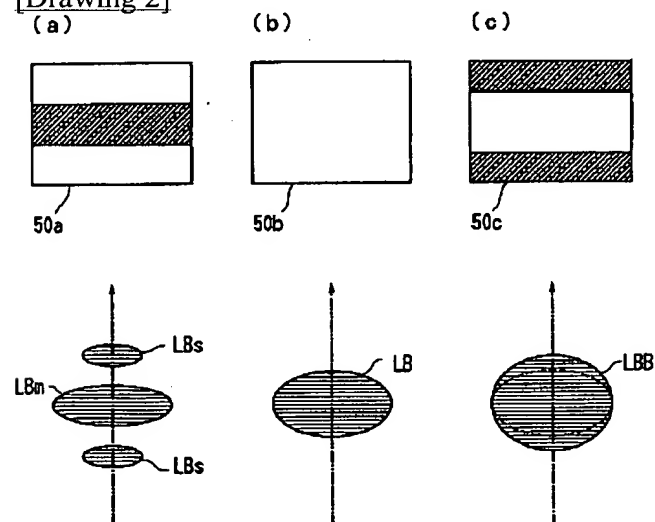
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



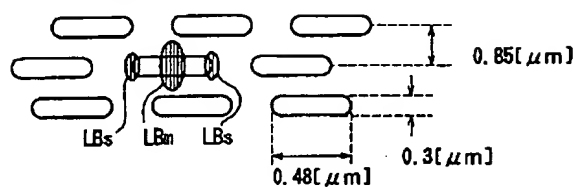
[Drawing 2]



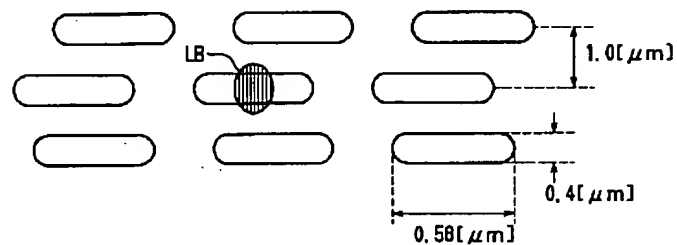
[Drawing 3]

3Tビット/680[nm]

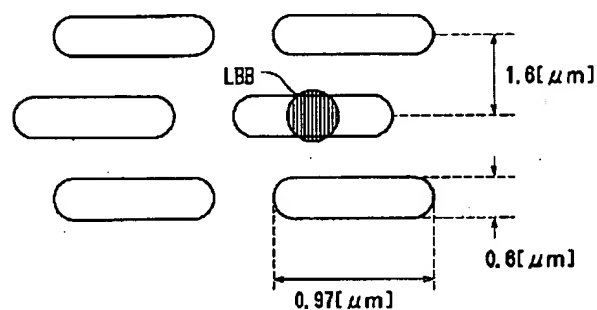
(a) 4倍記録密度



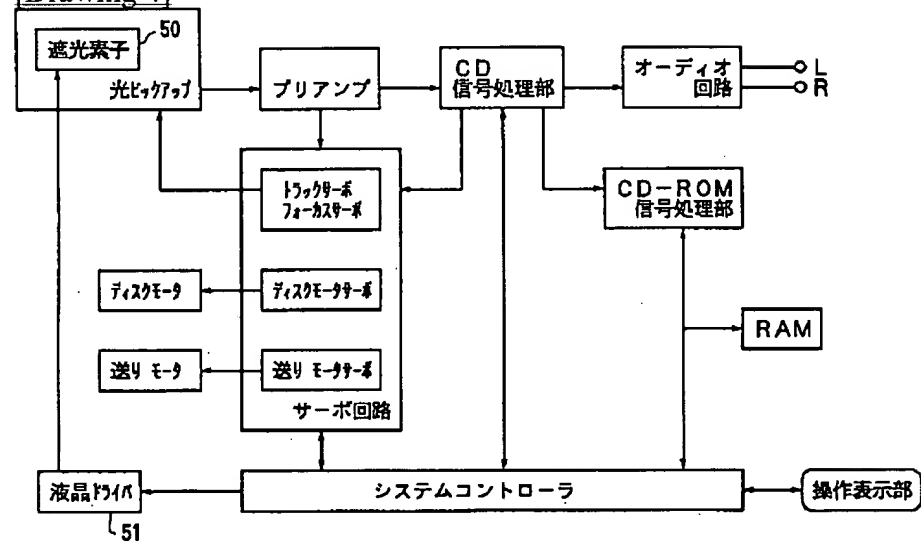
(b) 3倍記録密度



(c) 標準記録密度



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-287859

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/135	Z 7247-5D		
	7/00	R 9464-5D		

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-102084

(22) 出願日 平成6年(1994)4月14日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 土屋 洋一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 市浦 秀一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

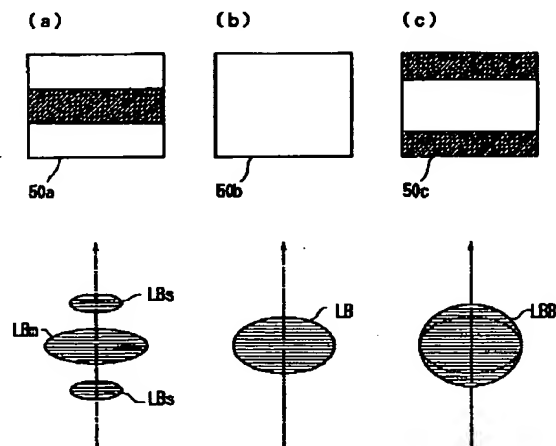
(74) 代理人 弁理士 丸山 明夫

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ、光ディスク再生装置、及び方法

(57) 【要約】

【目的】 1個の半導体レーザと1個の対物レンズを搭載した光ピックアップを用いて、種々の記録密度の光ディスクを再生できるようにする。

【構成】 高記録密度の光ディスクでは光源と対物レンズの間でレーザビーム断面の中央部分を帯状に遮光してメインローブLB<sub>m</sub>とサイドローブLB<sub>s</sub>をトラック方向に配列させてメインローブ成分に基づいて光ディスクを再生し(a)、通常の記録密度の光ディスクでは光源と対物レンズの間での遮光を行わない通常のビームスポットLBで光ディスクを再生し(b)、低記録密度の光ディスクでは光源と対物レンズの間でレーザビーム断面の両端部分を各々帯状に遮光してビームスポットLBBのトラック方向の径を標準より長くして再生する(c)。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から出射されるレーザビームを導いて対物レンズにより光ディスク面に集光させる入射側光学系と、前記光ディスク面で反射されるレーザビームを前記対物レンズを介して光検出器に導く反射側光学系を有する光ピックアップに於いて、前記入射側光学系の前記光源と前記対物レンズの間でレーザビーム断面の所定部分を遮光する遮光手段と、該遮光手段を駆動して上記所定部分を切り換える駆動手段を設けて成り、ビームスポットのトラック方向の径を被遮光部分に応じて定まる長さに切換可能な光ピックアップ。

【請求項2】 請求項1に於いて、前記駆動手段は、遮光しない標準状態と、ビームスポットのトラック方向の径が標準状態よりも長くなるようにレーザビーム断面の両端部分を各々帯状に遮光する両側遮光状態とを切り換える、光ピックアップ。

【請求項3】 請求項1に於いて、前記駆動手段は、ビームスポットがメインローブ成分とサイドローブ成分に分離されてトラック方向に配列されるようにレーザビーム断面の中央部分を帯状に遮光する中央遮光状態と、ビームスポットのトラック方向の径が標準状態よりも長くなるようにレーザビーム断面の両端部分を各々帯状に遮光する両側遮光状態とを切り換え、中央遮光状態ではメインローブ成分を再生する光ピックアップ。

【請求項4】 請求項1に於いて、前記駆動手段は、ビームスポットがメインローブ成分とサイドローブ成分に分離されてトラック方向に配列されるようにレーザビーム断面の中央部分を帯状に遮光する中央遮光状態と、遮光しない標準状態と、ビームスポットのトラック方向の径が標準状態よりも長くなるようにレーザビーム断面の両端部分を各々帯状に遮光する両側遮光状態とを切り換え、中央遮光状態ではメインローブ成分を再生する光ピックアップ。

【請求項5】 請求項1、又は請求項2、又は請求項3、又は請求項4に於いて、前記光源は波長635nmの半導体レーザである光ピックアップ。

【請求項6】 請求項1、又は請求項2、又は請求項3、又は請求項4に於いて、前記光源は波長670nmの半導体レーザである光ピックアップ。

【請求項7】 請求項1、又は請求項2、又は請求項3、又は請求項4、又は請求項5、又は請求項6に於いて、前記遮光手段は液晶シャッターであり、前記駆動手段は液晶ドライバである光ピックアップ。

【請求項8】 請求項1、又は請求項2、又は請求項3、又は請求項4、又は請求項5、又は請求項6、又は請求項7の光ピックアップと、再生対象の光ディスクの記録密度を入力する手段と、

2

記録密度が高いほどビームスポットのトラック方向の径が短くなるように、記録密度に応じて遮光すべき部分を前記駆動手段に指令する制御手段と、を備えた光ディスク再生装置。

【請求項9】 請求項1、又は請求項2、又は請求項3、又は請求項4、又は請求項5、又は請求項6、又は請求項7の光ピックアップと、再生対象の光ディスクの記録密度を判別する手段と、記録密度が高いほどビームスポットのトラック方向の径が短くなるように、記録密度に応じて遮光すべき部分を前記駆動手段に指令する制御手段と、を備えた光ディスク再生装置。

【請求項10】 請求項4の光ピックアップと、再生対象の光ディスクの記録密度を入力する手段と、再生対象の光ディスクが当該光ピックアップの規格との比較で高記録密度の場合は前記中央遮光状態を前記駆動手段に対して指令してメインローブ成分に基づいて光ディスクを再生し、再生対象の光ディスクが当該光ピックアップの規格に適合する記録密度の場合は前記標準状態を前記駆動手段に対して指令して光ディスクを再生し、再生対象の光ディスクが当該光ピックアップの規格との比較で低記録密度の場合は前記両側遮光状態を前記駆動手段に対して指令して光ディスクを再生する制御手段と、を備えた光ディスク再生装置。

【請求項11】 請求項4の光ピックアップと、再生対象の光ディスクの記録密度を判別する手段と、再生対象の光ディスクが当該光ピックアップの規格との比較で高記録密度の場合は前記中央遮光状態を前記駆動手段に対して指令してメインローブ成分に基づいて光ディスクを再生し、再生対象の光ディスクが当該光ピックアップの規格に適合する記録密度の場合は前記標準状態を前記駆動手段に対して指令して光ディスクを再生し、再生対象の光ディスクが当該光ピックアップの規格との比較で低記録密度の場合は前記両側遮光状態を前記駆動手段に対して指令して光ディスクを再生する制御手段と、を備えた光ディスク再生装置。

【請求項12】 再生対象の光ディスクが高記録密度の場合は、光ピックアップの光源と対物レンズの間でレーザビーム断面の中央部分を帯状に遮光して超解像現象のメインローブ成分とサイドローブ成分をトラック方向に配列させ、メインローブ成分に基づいて光ディスクを再生し、再生対象の光ディスクが通常の記録密度の場合は、光ピックアップの光源と対物レンズの間での遮光を行わない標準状態で光ディスクを再生し、再生対象の光ディスクが低記録密度の場合は、光ピックアップの光源と対物レンズの間でレーザビーム断面の両端部分を各々帯状に遮光してビームスポットのトラック

方向の径を標準状態より長くした状態で光ディスクを再生する、

光ディスク再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ピックアップ、光ディスク再生装置、及び、光ディスク再生方法に関する。詳しくは、記録密度の異なる光ディスクの再生に関する。

【0002】

【従来の技術】光ピックアップの光源と対物レンズの間にレーザビームのビーム断面の中心部付近の光強度を低下させる遮光素子を設けて、光ディスクの情報記録面にビームスポットを集光させると、そのビームスポットは、超解像現象のために、メインローブ成分とサイドローブ成分とによって構成されるようになる。

【0003】直径12〔cm〕の従来のフォーマットのコンパクトディスク（CD）は、EFM変調での60分再生時の最短ビット長（3Tのビット長）が約0.97〔 $\mu\text{m}$ 〕で、トラックピッチが約1.6〔 $\mu\text{m}$ 〕である。この記録密度のCDを再生する従来の装置では、開口数0.45の対物レンズと波長780〔nm〕の半導体レーザを備えた光ピックアップを用いてレーザビームスポット径を1.5〔 $\mu\text{m}$ 〕程度に絞り、線速度1.2～1.4〔m/s（秒）〕の範囲でCDを回転させて、1.4〔MHz〕の転送レートのオーディオデータを再生している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】短波長の半導体レーザが開発されており、この半導体レーザを光ピックアップに用いると、従来よりも記録密度の高い光ディスクの再生が可能となる。したがって、近い将来には、種々の記録密度の光ディスクが提供されるようになると考えられる。例えば、近い将来の規格であるMPEG2に即したデジタルビデオディスクでは従来の4倍程度の記録密度が必要とされるため、該4倍程度の記録密度の光ディスクが提供されるようになると考えられる。

【0005】このため、上記の如き高記録密度の光ディスクを再生可能な装置が望まれるのであるが、その一方で、従来の記録密度の光ディスクも併存するという事情があり、さらに、上記以外の記録密度（例えば、従来の2倍）の光ディスクも提供されるようになる可能性もあるため、近い将来の再生装置としては、種々の記録密度の光ディスクを再生できることが望まれる。即ち、互換機としての機能を備えた装置であることが望まれる。

【0006】互換機としての機能を備えるためには、高記録密度の光ディスクに対応する短波長の半導体レーザと従来の記録密度の光ディスクに対応する従来の波長（780〔nm〕）の半導体レーザの両者を備え、且つ、これらを切り換えて使用できる光ピックアップを用

いればよい。或いは、高記録密度の光ディスクに対応する大きな開口数の対物レンズと従来の開口数（0.45）の対物レンズの両者を備え、且つ、これらを切り換えて使用できる光ピックアップを用いればよい。

【0007】しかし、2種以上の波長の半導体レーザを光ピックアップに搭載したり、2種以上の開口数の対物レンズを光ピックアップに搭載することは、コスト的に不利になるばかりでなく、機構的にも困難である。また、2種以上の半導体レーザや対物レンズを切替可能に構成することは、極めて困難である。

【0008】本発明は、1個の半導体レーザと1個の対物レンズを搭載した光ピックアップを用いて、種々の記録密度の光ディスクを再生できるようにすることを目的とする。また、何れの記録密度でも、高品質の再生信号を得られるようにすることを目的とする。また、極端に短い波長の半導体レーザを用いることなく、高記録密度の光ディスクを再生できるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、光源から出射されるレーザビームを導いて対物レンズにより光ディスク面に集光させる入射側光学系と、前記光ディスク面で反射されるレーザビームを前記対物レンズを介して光検出器に導く反射側光学系を有する光ピックアップに於いて、前記入射側光学系の前記光源と前記対物レンズの間でレーザビーム断面の所定部分を遮光する遮光手段と、該遮光手段を駆動して上記所定部分を切り換える駆動手段を設けて成り、ビームスポットのトラック方向の径を被遮光部分に応じて定まる長さに切替可能な光ピックアップである。上記駆動手段は、請求項2では、遮光しない標準状態と、ビームスポットのトラック方向の径が標準状態よりも長くなるようにレーザビーム断面の両端部分を各々帯状に遮光する両側遮光状態とを切り換える手段である。また、請求項3では、ビームスポットがメインローブ成分とサイドローブ成分に分離されてトラック方向に配列されるようにレーザビーム断面の中央部分を帯状に遮光する中央遮光状態と、両側遮光状態とを切り換える手段であり、中央遮光状態ではメインローブ成分に基づいて光ディスクが再生される。また、請求項4では、中央遮光状態と、標準状態と、両側遮光状態とを切り換える手段であり、中央遮光状態ではメインローブ成分に基づいて光ディスクが再生される。また、上記光源は、請求項5では、波長635nmの半導体レーザであり、請求項6では、波長670nmの半導体レーザである。また、請求項7では、上記遮光手段は液晶シャッターであり、上記駆動手段は液晶ドライバである。

【0010】請求項8の発明は、請求項1～請求項7の光ピックアップと、再生対象の光ディスクの記録密度を入力する手段と、記録密度が高いほどビームスポットのトラック方向の径が短くなるように遮光すべき部分を記

5

録密度に応じて前記駆動手段に指令する制御手段とを備えた光ディスク再生装置である。請求項9では、再生対象の光ディスクの記録密度を入力する手段に代えて、該光ディスクの記録密度を検出して判別する手段を備えている。

【0011】請求項10の発明は、請求項4の光ピックアップと、再生対象の光ディスクの記録密度の入力手段を用いるとともに、制御手段として、再生対象の光ディスクの記録密度が当該光ピックアップにとって高記録密度の場合は前記中央遮光状態を前記駆動手段に対して指令してメインローブ成分に基づいて光ディスクを再生し、当該光ピックアップに適合する記録密度の場合は前記標準状態を前記駆動手段に対して指令して光ディスクを再生し、当該光ピックアップの規格との比較で低記録密度の場合は前記両側遮光状態を前記駆動手段に対して指令して光ディスクを再生する制御手段を用いている。請求項11では、再生対象の光ディスクの記録密度の入力手段に代えて、該光ディスクの記録密度を検出して判別する手段を備えている。

【0012】請求項12の発明は、再生対象の光ディスクが高記録密度の場合は光ピックアップの光源と対物レンズの間でレーザビーム断面の中央部分を帯状に遮光して超解像現象のメインローブ成分とサイドローブ成分をトラック方向に配列させてメインローブ成分に基づいて光ディスクを再生し、再生対象の光ディスクが通常の記録密度の場合は光ピックアップの光源と対物レンズの間での遮光を行わない標準状態で光ディスクを再生し、再生対象の光ディスクが低記録密度の場合は光ピックアップの光源と対物レンズの間でレーザビーム断面の両端部分を各々帯状に遮光してビームスポットのトラック方向の径を標準状態より長くした状態で光ディスクを再生する光ディスク再生方法である。

【0013】

【作用】入射側光学系の光源と対物レンズの間に於いて、レーザビーム断面の所望の部分が遮光されることにより、ビームスポットのトラック方向の径は、被遮光部分に対応する所望の長さとなる。例えば、前記中央遮光状態では、超解像現象によりメインローブ成分とサイドローブ成分に分離され、メインローブ成分に基づいて記録情報が再生されるため、ビームスポットのトラック方向の径は標準よりも短くなる。また、前記両側遮光状態では、ビームスポットのトラック方向の径は標準よりも長くなる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。図1は実施例の光ピックアップの光学系の構成を示し、図2は該光学系中の遮光素子50による遮光状態と各遮光状態に対応するビームスポットを示す。

【0015】図1に於いて、半導体レーザ11から出射されるレーザ光は、コリメータレンズ13で平行光にされ、

6

遮光素子50、ビームスプリッタ15、1/4波長板17を透過した後、対物レンズ19により光ディスクDの情報記録面上に集光される。光ディスクDの情報記録面上に集光されたレーザ光は、次に、該情報記録面で反射され、対物レンズ19で平行光にされ、1/4波長板17を透過した後、ビームスプリッタ15で反射される。ビームスプリッタ15による反射光の一部は、収束レンズ21を通り、平行平板ハーフミラー23で反射された後に、スリット60を通過して光検出器25で検出される。ビームスプリッタ15による反射光の他の一部は、平行平板ハーフミラー23を透過し、光検出器27で検出される。図1の光学系では、光の分岐にビームスプリッタ15を使用して、光アイソレートを行っているが、ビームスプリッタ15のかわりに各型のハーフミラーでも、平板型のハーフミラーでも同様の機能をもつ光学系が得られる。また、平行平板ハーフミラー23は、平行平板に限定せず角型のハーフミラーでも同様に使用可である。

【0016】上記遮光素子50は液晶シャッターであり、図2に示すように、中央部分を帯状に遮光する中央遮光状態(a)と、遮光しない標準状態(b)と、両端部分を帯状に遮光する両側遮光状態(c)とを、切り換えて実現可能である。中央遮光状態(a)では、光ディスクD上でのビームスポットは、超解像現象でメインローブLB<sub>m</sub>とその両側のサイドローブLBsに分離され、これらは、トラック方向(図2中、2点鎖線矢印)に沿って配列される。この場合に於いて、メインローブLB<sub>m</sub>のトラック方向の径は、標準状態(b)に於ける通常のビームスポットLBよりも短くなる。標準状態(b)では、ビームスポットLBは、通常の状態である。両側遮光状態(c)では、光ディスクD上でのビームスポットLB<sub>B</sub>は、標準状態(b)に於ける通常のビームスポットLBよりもトラック方向に長くなる。

【0017】このため、例えば、波長680[nm]の半導体レーザと、開口数0.55の対物レンズを搭載する光ピックアップを用いた場合には、図3に示すように、両側遮光状態(c)で従来の記録密度(トラックピッチ1.6[μm]、3Tビット長0.97[μm])の光ディスクを再生し、標準状態(b)で従来の3倍の記録密度(トラックピッチ1.0[μm]、3Tビット長0.56[μm])の光ディスクを再生し、中央遮光状態(a)のメインローブLB<sub>m</sub>で従来の4倍の記録密度(トラックピッチ0.85[μm]、3Tビット長0.48[μm])の光ディスクを再生するように、各々切り換えることが可能となる。

【0018】なお、図3は、波長680[nm]で開口数0.55の場合であるが、他の種々の組合せ(例:波長635[nm]で開口数0.51、波長670[nm]で開口数0.54、波長530[nm]で開口数0.43等)についても同様の関係が成り立つ。したがって、市場に提供される光ディスクの記録密度に適合す

50



るように半導体レーザーの波長と対物レンズの開口数を選択し、且つ、上記の如く3つの状態を切換可能に構成することで、最適な互換装置を構成することが可能となる。また、中央遮光状態(a)や両側遮光状態(c)では、遮光面積を適宜調整することで、メインローブLB<sub>m</sub>やビームスポットLBBのトラック方向の径の長さを最適に調整することが可能であるため、より、最適な再生が可能となる。

【0019】次に、上記の如く遮光素子50を切り換える制御について説明する。図4は、実施例の光ディスク再生装置の回路構成を示す。

【0020】図示の再生装置では、再生対象の光ディスクの記録密度をシステムコントローラで判別し、その結果に応じた指令信号を液晶ドライバ51に送ることで、遮光素子(液晶シャッタ)50の状態を前記図2の如く切り換えている。なお、再生対象の光ディスクの記録密度は、操作表示部から入力するように構成してもよく、また、再生対象の光ディスクの記録密度を検出するように構成してもよい。その場合は、例えば、光ディスクのT<sub>OC</sub>エリアに標準の記録密度で当該光ディスクの記録密度情報を記録しておき、再生開始時には、この記録密度情報を図2の標準状態(b)のビームスポットで読み取ってCD信号処理部で処理し、これをシステムコントローラに取り入れてもよい。また、他の公知の方式によって再生対象の光ディスクの記録密度を検出するようにしてもよい。

【0021】なお、上記実施例では、遮光素子50が液晶シャッタの場合を述べているが、切換可能な遮光素子50を機械的に構成することも可能である。即ち、図2の各状態に対応する遮光素子を各々用意しておき、再生対象の光ディスクの記録密度に対応する遮光素子を、モータ

駆動により図1の光路内位置へシフトさせて位置決めすることで、機械的な切換も可能となる。

【0022】

【発明の効果】以上、本発明では、入射側光学系の光源と対物レンズの間に於いて、レーザービーム断面の所望の部分を遮光して、ビームスポットのトラック方向の径を、被遮光部分に対応する所望の長さとしている。このため、例えば、前記中央遮光状態では、超解像現象のメインローブ成分に基づいて記録情報を再生することで、標準よりも記録密度の高い光ディスクを再生することができる。また、前記両側遮光状態では、ビームスポットのトラック方向の径が標準よりも長くなるため、標準よりも記録密度の低い光ディスクを再生することができる。また、遮光しない場合には、当該光ピックアップの規格に適合する記録密度の光ディスクを再生することができる。即ち、1個の半導体レーザーと1個の対物レンズを搭載した光ピックアップを用いて、種々の記録密度の光ディスクを再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の光ピックアップの機構を示す模式図。

【図2】液晶シャッタの遮光状態と各状態に対応するビームスポットを示す模式図。

【図3】再生対象の光ディスクの記録密度と各記録密度に対応するビットサイズ及びビームスポットを示す模式図。

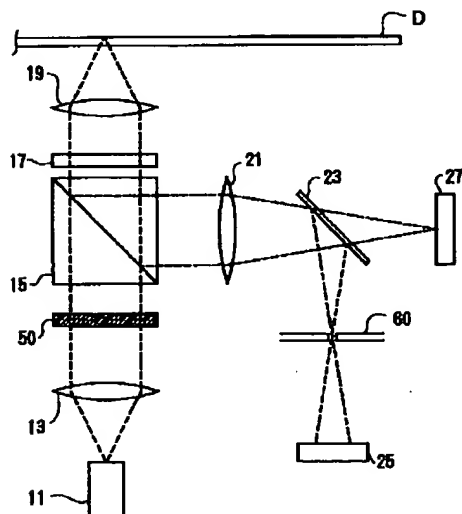
【図4】実施例の光ディスク再生装置の回路構成を示すブロック図。

【符号の説明】

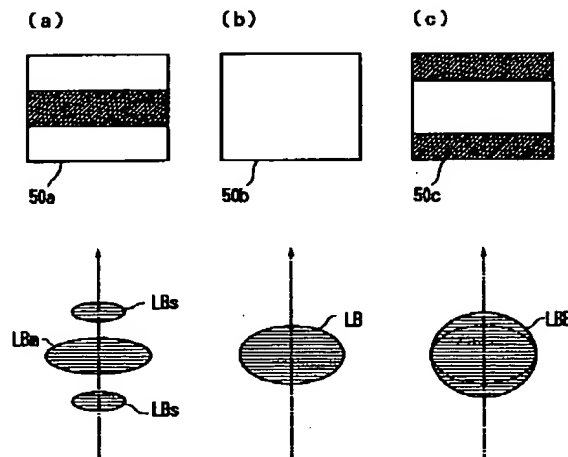
50 遮光素子(液晶シャッタ)

60 スリット

【図1】



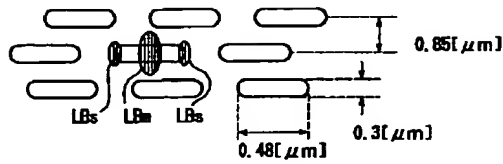
【図2】



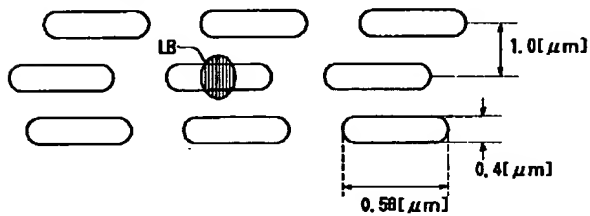
【図3】

3Tビット/880 (nm)

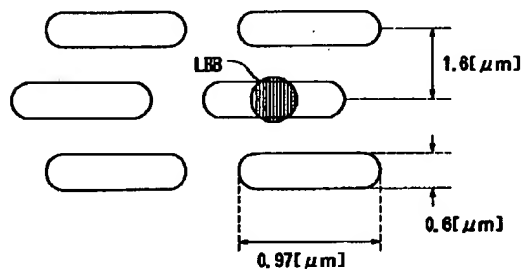
(a) 4倍記録密度



(b) 3倍記録密度



(c) 標準記録密度



【図4】

